



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
30.08.2000 Bulletin 2000/35

(51) Int. Cl.⁷: **F02B 37/24**

(21) Numéro de dépôt: **00400381.0**

(22) Date de dépôt: **10.02.2000**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: **23.02.1999 FR 9902239**

(71) Demandeur: **Renault**
92109 Boulogne Billancourt (FR)

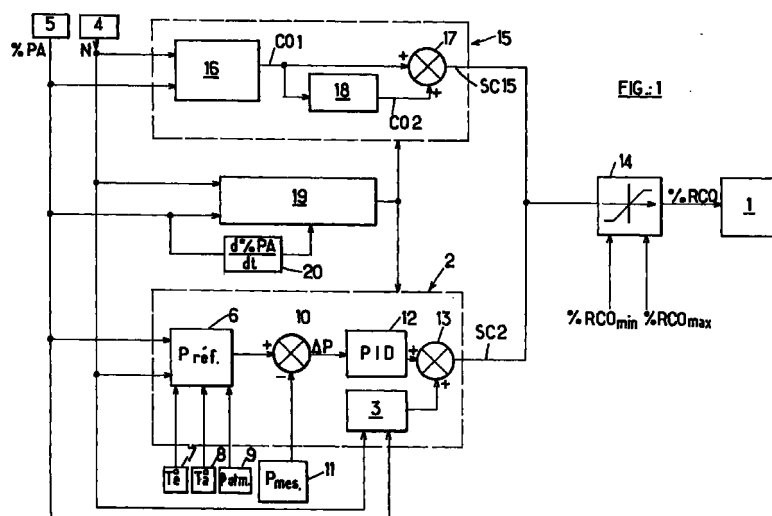
(72) Inventeurs:
• **Jouno, Jean-Jacques**
45330 Malesherbes (FR)
• **Meurisse, Olivier**
92160 Antony (FR)
• **Stewart, Malcom**
75013 Paris (FR)

(54) **Procédé de commande d'un turbocompresseur à géométrie variable, notamment pour moteur Diesel**

(57) Ce procédé agit sur un actuateur (1) déterminant la section de passage des gaz d'échappement du moteur vers la roue de turbine du turbocompresseur. Il met en oeuvre deux stratégies de commande de l'actuateur, l'une utilisée en fonctionnement quasi-permanent du moteur et l'autre, lorsque celui-ci fonctionne en régime transitoire.

Cette seconde stratégie consiste, dès sa sélection, à commander l'actuateur (1) avec un signal de commande résultant de la superposition d'une première composante (CO1) et déterminée dès la sélection, en

fonction de la charge (%PA) et de la vitesse du moteur et une seconde composante (CO2) qui décroît d'une valeur initiale qu'elle prend dès la sélection, à une valeur a peu près nulle. De la sorte, l'évolution du signal de commande (%RCO) provoque tout d'abord une réduction maximale, puis une augmentation progressive de la section de passage vers une valeur correspondant à la nouvelle charge demandée à la suite d'une demande brusque d'accélération de la part du conducteur, évitant ainsi un risque d'étouffement du moteur.



Description

[0001] La présente invention est relative à un procédé et un dispositif de commande d'un turbocompresseur à géométrie variable notamment pour moteur à combustion interne de type Diesel équipant un véhicule automobile. Des turbocompresseurs de ce type permettent d'obturer plus ou moins le passage des gaz d'échappement vers la turbine en provenance du collecteur d'échappement du moteur.

[0002] Le brevet EP 0 786 589 décrit un procédé et un dispositif de commande d'un turbocompresseur à géométrie variable, à l'aide desquels la régulation de l'organe de modification de la géométrie du turbocompresseur est assurée en appliquant deux stratégies différentes de régulation qui sont utilisées en fonction de l'état de fonctionnement du moteur à combustion interne.

[0003] Chacune des deux stratégies de régulation est basée sur une commande de rétroaction agissant par l'intermédiaire d'une différence entre une pression de suralimentation de consigne et une pression d'admission mesurée dans le collecteur d'admission du moteur. L'une des stratégies appliquées en régime quasi-stationnaire du moteur consiste à utiliser un régulateur proportionnel-intégral, tandis que l'autre stratégie, utilisée en régime transitoire, consiste à employer un régulateur proportionnel-dérivé, la commutation entre les deux stratégies étant définie en fonction de la dérivée par rapport au temps de la pression de suralimentation.

[0004] Ce procédé de commande permet d'affiner, pendant les régimes transitoires, la montée en pression dans le collecteur d'admission afin d'éviter les dépassements trop importants de la pression réelle de suralimentation par rapport à la pression de suralimentation de consigne. Cependant, ce procédé de commande ne permet pas d'obtenir un fonctionnement irréprochable du moteur à combustion interne, dans certaines conditions particulières de conduite du véhicule. Ainsi, lorsque survient une demande d'accélération brusque de la part du conducteur du véhicule (enfoncement rapide de la pédale d'accélérateur), il est nécessaire d'augmenter brutalement la consigne de pression de suralimentation. De ce fait, l'écart entre la pression de suralimentation de consigne et la pression mesurée dans le collecteur d'admission augmente de manière brutale et persiste pendant un certain temps. Il en résulte non seulement un accroissement jusqu'à la valeur maximale du signal de commande de l'actuateur de réglage du turbocompresseur, mais également le maintien à cette valeur pendant un certain temps. De la sorte, le ou les organes mécaniques déterminant la section de passage des gaz d'échappement vers la roue de la turbine sont maintenus sur leur butée en ne laissant subsister qu'une faible section de passage des gaz d'échappement. De ce fait, la pression en amont de la turbine prend une valeur nettement supérieure à la pression de

suralimentation, ce qui par voie de conséquence provoque un contrebalayage dans les cylindres du moteur et un étouffement de celui-ci. Cette situation persiste et le signal de commande de l'actuateur conserve sa valeur maximale, tant que la différence entre la pression de consigne et la pression d'admission mesurée ne change pas de signe, c'est-à-dire que la pression d'admission ne dépasse pas la pression de consigne. Le conducteur ressent ce phénomène comme un manque de nervosité du moteur à l'accélération.

[0005] L'invention a pour but de fournir un procédé de commande d'un turbocompresseur à géométrie variable n'entraînant aucun des inconvénients du procédé connu analysé ci-dessus.

[0006] Elle a donc pour objet un procédé de commande d'un turbocompresseur à géométrie variable destiné à assurer la suralimentation d'un moteur à combustion interne, notamment de type Diesel équipant un véhicule automobile, ledit turbocompresseur comprenant un actuateur apte à déterminer la section de passage des gaz d'échappement du moteur vers la roue de turbine du turbocompresseur,

- ledit procédé consistant
 - à engendrer un signal de commande dudit actuateur, sélectivement selon deux stratégies dont une première est mise en oeuvre en fonctionnement quasi-permanent dudit moteur et dont la seconde est appliquée en fonctionnement transitoire de celui-ci à la suite d'une demande brusque d'accélération dudit moteur, la sélection de ladite seconde stratégie étant effectuée par détection de l'évolution dans le temps d'au moins un paramètre représentatif de la charge demandée audit moteur, et
 - pendant la mise en oeuvre de ladite première stratégie, à déterminer ledit signal de commande au moyen d'une boucle de régulation à contre réaction dont les paramètres d'entrée sont la pression mesurée dans le collecteur d'admission dudit moteur et une pression d'admission de consigne représentative de la pression de suralimentation instantanée requise,
- ce procédé étant caractérisée en ce qu'il consiste également,
 - dès la sélection de la seconde stratégie, à établir pour ledit signal de commande une valeur résultant de la superposition d'une première composante sensiblement constante et déterminée dès ladite sélection, en fonction dudit paramètre représentatif de la charge et de la vitesse de rotation dudit moteur et une seconde composante qui décroît d'une valeur initiale qu'elle prend dès ladite sélection, à une

valeur à peu près nulle, de telle sorte que l'évolution dudit signal de commande provoque tout d'abord une réduction maximale, puis une augmentation progressive de ladite section de passage vers une valeur correspondant à la nouvelle charge demandée à la suite de ladite demande brusque d'accélération, et

- à maintenir la mise en oeuvre de ladite seconde stratégie au moins jusqu'à ce que ladite seconde composante atteigne la valeur zéro.

[0007] Grâce à ces caractéristiques, la section de passage des gaz d'échappement vers la roue de la turbine, est amenée à s'agrandir et donc la contre-pression est amenée à s'amenuiser avant qu'il ne se présente un risque d'étouffement du moteur. Cependant, le procédé permet néanmoins une mise en rotation rapide du moteur, car dès la mise en oeuvre de la seconde stratégie, la section de passage est fermée au maximum mais cette situation ne dure pas suffisamment pour que la contrepression devienne préjudiciable à un bon fonctionnement du moteur.

[0008] Selon d'autres caractéristiques avantageuses de l'invention, le procédé peut consister :

- à relever la valeur de ladite première composante dans une cartographie en fonction dudit paramètre représentatif de la charge demandée audit moteur et de la vitesse de rotation de celui-ci;
- à déterminer ledit paramètre représentatif de la charge demandée par le degré d'enfoncement de la pédale d'accélérateur associée audit moteur;
- à imposer à ladite seconde composante une loi de décroissance exponentielle;
- à engendrer ladite seconde composante par filtrage de ladite première composante en lui appliquant une équation de filtrage de la forme:

$$CO2(t) = K \cdot \frac{dCO1(t)}{dt} - T \cdot \frac{dCO2(t)}{dt}$$

dans laquelle:

- CO1 est la valeur de la première composante,
 - CO2 est la valeur de la seconde composante,
 - K est le gain de filtrage,
 - T est une constante de temps;
- à écrêter la valeur résultant de la superposition desdites première et seconde composantes avant de l'appliquer audit actuateur;
- à comparer à un seuil prédéterminé la somme dudit paramètre représentatif de la charge, de la vitesse de rotation dudit moteur et de la dérivée dudit para-

mètre par rapport au temps, à appliquer un coefficient de pondération à chacun des termes de ladite somme et à opérer la commutation de ladite première stratégie à ladite seconde stratégie, lorsque ladite somme devient supérieure audit seuil; et

- à opérer la commutation de ladite seconde stratégie à ladite première stratégie, lorsque ladite somme devient inférieure audit seuil.

[0009] L'invention a également pour objet un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé tel que défini ci-dessus

[0010] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés sur lesquels:

la figure 1 est un schéma fonctionnel d'un dispositif de commande d'un turbocompresseur permettant la mise en oeuvre de l'invention;

la figure 2 illustre par un organigramme simplifié l'opération de commutation entre les stratégies utilisées par le procédé selon l'invention; et

la figure 3 est un graphe du pourcentage de rapport cyclique d'ouverture (RCO; signal de commande) en fonction du temps, illustrant l'évolution de ce rapport lorsque survient une soudaine demande d'accélération du moteur à combustion interne équipé d'un turbocompresseur commandé selon le procédé de l'invention.

[0011] Avant de décrire en détail le procédé selon l'invention, on précisera d'abord que l'invention est applicable à des turbocompresseurs à géométrie variable du type décrit dans le brevet européen précité, à savoir à un turbocompresseur dans lequel le stator de turbine comprend des ailettes mobiles permettant de faire varier l'orientation des gaz d'échappement par rapport aux ailettes du rotor. Un tel type de turbocompresseur est fabriqué par exemple par la Société Garrett sous la dénomination VNT25 TD 2502. Cependant, l'invention est également applicable à des turbocompresseurs dont la section d'entrée de la turbine peut être réglée par un piston mobile axialement par rapport à l'axe du turbocompresseur. Un exemple d'un tel turbocompresseur est celui fabriqué par la Société précitée sous la dénomination VNTOP 15.

[0012] Les deux types de turbocompresseurs sont munis d'un actuateur électromagnétique de ce ou ces organes de réglage, que l'on peut alimenter par un courant pulsé dont le rapport cyclique détermine le degré de déplacement de ces organes, la vitesse de rotation du turbocompresseur étant d'autant plus élevée, par exemple que ce rapport cyclique est élevé.

[0013] La description du procédé qui va suivre s'appliquera plus particulièrement au deuxième type de turbocompresseur à piston axial mentionné ci-dessus; c'est pourquoi on désignera le paramètre de réglage

appliqué à l'actuateur 1 par %RCO (pour pourcentage de Rapport Cyclique d'ouverture). Cependant, il est expressément précisé que la présente invention s'applique également, mutatis mutandis, aux turbocompresseurs ayant un stator de turbine dont les ailettes ont une position variables.

[0014] Ceci étant et en se reportant maintenant à la figure 1, pour simplifier le dessin, on a seulement représenté, à l'exclusion du moteur et du turbocompresseur, l'actuateur 1 du turbocompresseur. Cet actuateur reçoit un signal de commande impulsionnel exprimé en %RCO.

[0015] Le dispositif de commande comporte des premiers moyens de régulation désignés globalement par le rectangle en pointillés 2. Ces premiers moyens de régulation comprennent une cartographie 3 dans laquelle sont mémorisées des valeurs de %RCO désignées en fonction de deux paramètres qui sont la vitesse de rotation N du moteur à combustion interne et, en tant que paramètre représentant la charge du moteur, le degré %FA d'enfoncement de la pédale d'accélérateur associée au moteur. La vitesse de rotation est délivrée par un capteur 4 et le degré d'enfoncement de la pédale par un capteur 5.

[0016] Les premiers moyens de régulation 2 comprennent également un organe de calcul 6 pour déterminer une pression de référence P_{ref} , en fonction d'un jeu de paramètres qui comprend les signaux N et %PA délivrés respectivement par les capteurs 4 et 5 et également ceux de trois autres capteurs 7, 8 et 9 fournissant respectivement des valeurs représentatives de la température T_e de l'eau de refroidissement du moteur, de la température extérieure T_a et de la pression atmosphérique P_{atm} .

[0017] Les premiers moyens de régulation 2 comportent également un soustracteur 10 qui soustrait de la valeur P_{ref} une valeur de pression P_{mes} représentant la valeur d'une pression actuelle du moteur, cette valeur étant relevée par un capteur 11. La différence ΔP entre la pression P_{ref} et la pression P_{mes} est appliquée à un régulateur PID 12. Le signal de sortie de ce dernier est additionné dans un additionneur 13 à la valeur extraite de la cartographie 3.

[0018] La régulation effectuée par les moyens de régulation 2 est réalisée en basant les valeurs P_{ref} et P_{mes} sur la pression d'admission du moteur. Dans ce cas, la pression P_{mes} est relevée par un capteur 11 placé dans le collecteur d'admission et l'organe de calcul 6 détermine la valeur P_{ref} en tant que valeur de référence de la pression d'admission.

[0019] Les premiers moyens de régulation 2 que l'on vient de décrire sont capables de mettre en oeuvre une première stratégie de commande du turbocompresseur correspondant à un fonctionnement quasi-permanent du moteur à combustion interne, c'est-à-dire sans saut important de la valeur de consigne P_{ref} . Cette stratégie correspond à une régulation PID à réaction avec une contribution de régulation en boucle ouverte assu-

rée par la valeur extraite de la cartographie 3. On peut noter que les valeurs déposées dans cette cartographie, correspondent à un fonctionnement nominal théorique d'un moteur idéal, auquel le régulateur PID 12 vient apporter une correction tenant compte de la dispersion que présente le moteur utilisé par rapport à ce moteur idéal.

[0020] Ainsi, pendant que prévaut la stratégie de fonctionnement quasi-permanent, le signal de sortie SC2 des moyens de régulation, qui est donc la sortie de l'additionneur 13, est appliqué à un organe d'écrtage 14 qui limite l'excursion du signal de manière à le contenir entre une valeur $\%RCO_{min}$ et une valeur $\%RCO_{max}$ admissibles. Le signal ainsi écarté est appliqué à l'actionneur 1 pour commander le rapport cyclique de son courant de commande qui est pulsé. La variation de ce courant de commande a pour effet une variation de la section de passage des gaz d'échappement produits par le moteur, une faible section de passage correspondant une vitesse de rotation élevée de l'arbre du turbocompresseur.

[0021] Le dispositif de commande selon l'invention comprend également de seconds moyens de régulation symbolisés par le rectangle 15 et constituant une boucle de régulation ouverte. Ils présentent une cartographie 16 dans laquelle est mémorisé un jeu de valeurs pouvant être sélectionnées en fonction des signaux N et %PA des capteurs 4 et 5. Ce jeu de valeurs est différent de celui contenu dans la cartographie 3 et est déterminé pour élaborer la deuxième stratégie de commande du turbocompresseur. La valeur CO1 sélectionnée dans la cartographie 16 est appliquée à un sommateur 17 qui additionne à cette valeur une valeur CO2 obtenue à partir de la valeur CO1, mais dans le présent exemple modifiée par un filtre 18. La sortie de l'additionneur 17 est le signal de sortie SC15 des seconds moyens de régulation et elle est appliquée à l'écrtageur 14 pour permettre la commande de l'actuateur 1 pendant qu'est mise en oeuvre la seconde stratégie de fonctionnement du turbocompresseur.

[0022] Le filtre 18 est conçu pour appliquer à son entrée une équation temporelle de la forme:

$$CO2(t) = K \cdot \frac{dCO1(t)}{dt} - T \cdot \frac{dCO2(t)}{dt}$$

dans laquelle:

- K est le gain de filtrage,
- T est une constante de temps.

[0023] Ainsi, le signal SC15 issu des seconds moyens de régulation 15 est constitué par les deux composantes CO1 et CO2 superposées dans l'additionneur 17, l'une des composantes étant sélectionnée dans la cartographie 16 et l'autre étant calculée de manière à décroître d'une valeur initiale, au déclenche-

ment de la seconde stratégie, à une valeur a peu près nulle.

[0024] Selon une variante de l'invention, au lieu du filtre 18, on peut également utiliser des cartographies mises en mémoire faisant intervenir des paramètres tels que le régime moteur, le pourcentage d'enfoncement de la pédale d'accélérateur, la dérivée de cette dernière valeur, le temps écoulé depuis l'enfoncement de la pédale etc.

[0025] Le dispositif de commande comprend enfin un organe de commutation 19 qui calcule la somme des paramètres N et %PA des capteurs 4 et 5 et de la dérivée du paramètre %PA établie dans un organe de calcul 20 en tenant compte d'une pondération pour chacun des termes de cette somme. Le résultat de ce calcul est comparé à un seuil prédéterminé et si le résultat dépasse ce seuil, c'est la seconde stratégie qui est mise en oeuvre, sinon c'est la première stratégie. On peut donc ainsi commuter entre le fonctionnement quasi-permanent et le fonctionnement transitoire pendant lesquels on met en oeuvre respectivement les premiers 2 et les seconds 15 moyens de régulation. Le fonctionnement de cet organe de commande 19 est illustré sur la figure 2 qui montre qu'en fonction des paramètres N, %PA et d%PA/dt, le procédé de commande choisit entre les stratégies I et II élaborées respectivement par les premiers moyens de commande 2 et les seconds moyens de commande 15, pour aboutir à la production de la valeur de %RCO réellement appliquée à l'actionneur 1.

[0026] La figure 3 illustre la mise en oeuvre du procédé que l'on vient de décrire, lorsqu'il survient une soudaine demande d'accélération de la part du conducteur du véhicule.

[0027] On suppose que le moteur à combustion interne tourne à faible régime et faible charge selon la première stratégie I. La boucle ouverte des premiers moyens de régulation 2 établit une valeur de %RCO de 5%, par exemple qui est éventuellement ajustée par une valeur de correction déterminée par la boucle à contre réaction formée par le générateur de consigne 6, le soustracteur 10 et le régulateur PID 12. La valeur %RCO appliquée à l'actionneur 1 fait en sorte que le piston du turbocompresseur soit dans une position correspondant à une ouverture totale de l'entrée de ce turbocompresseur. Celui-ci tourne donc à faible vitesse. Dans l'exemple de la figure 3, cette phase de fonctionnement dure arbitrairement jusqu'à l'instant $t=2$ secondes.

[0028] A cet instant, l'organe de commutation 19 constate un dépassement du seuil prédéterminé par la somme des valeurs %PA, N et d%PA/dt, ce qui est représentatif de ce que l'accélérateur associé au moteur est soudainement enfoncé par le conducteur du véhicule. Ceci se traduit par une action de commande de l'organe de commutation 19 qui fait passer le procédé de la stratégie I de fonctionnement quasi-permanent à la stratégie II de fonctionnement transitoire

assurée par les seconds moyens de commande 15.

[0029] Cette stratégie II consiste d'abord à choisir une valeur CO1 dans la cartographie 16 en fonction de la position actuelle de la pédale (%PA) et de la vitesse N du moteur. Dans le graphe de la figure 3, on suppose que cette valeur de %RCO est égale à 70%. Le signal correspondant est appliqué en tant que première composante à la première entrée de l'additionneur 17.

[0030] Cependant, ce signal est également appliqué au filtre 18 qui élabore une seconde composante (ici égale à 35% RCO, par exemple), valeur qui est appliquée à l'autre entrée de l'additionneur 17. La somme des deux valeurs SC15 est fournie à l'écrêteur 14 qui limite la valeur à %RCO_{max}, choisie dans l'exemple à 85%. C'est cette valeur qui, pendant une première phase a) de l'accomplissement de la stratégie II est utilisée pour commander l'actionneur 1.

[0031] Il en résulte que le piston de la turbine du turbocompresseur se ferme jusqu'à sa butée correspondant à une section minimale de passage des gaz d'échappement avec pour conséquence une accélération du courant de gaz et une mise en vitesse rapide de la roue de turbine du turbocompresseur. Le piston de réglage de celui-ci étant dans cette position, la pression dans le collecteur d'échappement du moteur augmente rapidement du fait que la vitesse de celui-ci s'accroît également rapidement.

[0032] Si la contrepression dans le collecteur d'échappement engendrée en raison de cette position du piston perdurait par le maintien à sa valeur maximale du signal de commande de l'actionneur 1, le moteur risquerait de s'étouffer. Dans l'exemple choisi, cela se produirait au bout d'une durée b) de 1 seconde par exemple.

[0033] Cependant, grâce à l'invention, le signal de sortie SC15 des moyens de régulation 15 ne conserve pas la valeur maximale au-delà de la fin de la phase a), car la seconde composante CO2 issue du filtre 18, commence à décroître selon une courbe, choisie ici de forme exponentielle. Cette courbe est déterminée par l'équation temporelle décrite ci-dessus. A la fin de la phase a), la valeur de sortie SC15 de l'additionneur 17 rejoint donc la valeur %RCO_{max}, puis au delà, le signal de commande de l'actionneur 1 décroît selon la même courbe jusqu'à ce qu'elle devienne égale à zéro.

[0034] Il en résulte que le piston de réglage de l'entrée de la turbine du turbocompresseur recule progressivement à l'issue de la phase a) diminuant ainsi la contrepression imposée au moteur, tout en autorisant une augmentation suffisante de la pression de suralimentation côté compresseur dans le collecteur d'admission du moteur. La courbe exponentielle d'évolution de la valeur %RCO est choisie de telle manière qu'une réduction suffisante intervienne, bien avant qu'il y ait risque d'étouffement du moteur c'est-à-dire avant l'expiration de la période b) de la figure 3.

[0035] Le signal de commande %RCO de l'actionneur 1 finit donc par rejoindre une valeur pour laquelle

le débit d'air à l'admission du moteur se stabilise. La pression d'admission actuelle aura alors rejoint la pression de consigne et le dispositif de commande peut de nouveau commuter sur les moyens de régulation 2 pour assurer l'exécution de la stratégie 1 de fonctionnement permanent, lorsque le seuil établi dans le dispositif de commutation est de nouveau franchi vers le bas. Dans le présent exemple, cette commutation intervient au bout de cinq secondes environ, comme représenté sur la figure 3.

[0036] Il est à noter que le procédé selon l'invention peut être mis en oeuvre au moyen d'un logiciel approprié exécuté dans le calculateur du moteur à combustion interne.

Revendications

1. Procédé de commande d'un turbocompresseur à géométrie variable destiné à assurer la suralimentation d'un moteur à combustion interne, notamment de type Diesel équipant un véhicule automobile, ledit turbocompresseur comprenant un actuateur (1) apte à déterminer la section de passage des gaz d'échappement du moteur vers la roue de turbine du turbocompresseur,
 - ledit procédé consistant
 - à engendrer un signal de commande (%RCO) dudit actuateur (1), sélectivement selon deux stratégies dont une première est mise en oeuvre en fonctionnement quasi-permanent dudit moteur et dont la seconde est appliquée en fonctionnement transitoire de celui-ci à la suite d'une demande brusque d'accélération dudit moteur, la sélection de ladite seconde stratégie étant effectuée par détection de l'évolution dans le temps d'au moins un paramètre (%PA) représentatif de la charge demandée audit moteur, et
 - pendant la mise en oeuvre de ladite première stratégie, à déterminer ledit signal de commande (%RCO) au moyen d'une boucle de régulation à contre-réaction (2) dont les paramètres d'entrée sont la pression (P_{mes}) mesurée dans le collecteur d'admission dudit moteur et une pression de consigne (P_{ref}) représentative de la pression de suralimentation instantanée requise,
 - ce procédé étant caractérisée en ce qu'il consiste également, dès la sélection de la seconde stratégie, à établir pour ledit signal de commande (%RCO) une valeur résultant de la superposition d'une première composante (CO1), sensiblement constante et déterminée

dès ladite sélection, en fonction dudit paramètre (%PA) représentatif de la charge et de la vitesse de rotation dudit moteur et une seconde composante (CO2) qui décroît d'une valeur initiale qu'elle prend dès ladite sélection, à une valeur à peu près nulle, de telle sorte que l'évolution dudit signal de commande (%RCO) provoque tout d'abord une réduction maximale, puis une augmentation progressive de ladite section de passage vers une valeur correspondant à la nouvelle charge demandée à la suite de ladite demande brusque d'accélération, et à maintenir la mise en oeuvre de ladite seconde stratégie au moins jusqu'à ce que ladite seconde composante (CO2) atteigne la valeur zéro.

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste à relever la valeur de ladite première composante (CO1) dans une cartographie (16) en fonction dudit paramètre (%PA) représentatif de la charge demandée audit moteur et de la vitesse de rotation (N) de celui-ci.
3. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ledit paramètre représentatif de la charge demandée est le degré d'enfoncement (%PA) de la pédale d'accélérateur associée audit moteur.
4. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisé en ce qu'il consiste à imposer à ladite seconde composante (CO2) une loi de décroissance exponentielle.
5. Procédé suivant la revendication 4, caractérisé en ce qu'il consiste à engendrer ladite seconde composante (CO2) par filtrage (18) de ladite première composante (CO1) en lui appliquant une équation de filtrage de la forme:

$$CO2(t) = K \cdot \frac{dCO1(t)}{dt} - T \cdot \frac{dCO2(t)}{dt}$$

dans laquelle:

- CO1 est la valeur de la première composante,
- CO2 est la valeur de la seconde composante,
- K est le gain de filtrage,
- T est une constante de temps.

6. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il consiste également à écrêter la valeur (SC15) résultant de la superposition desdites première et seconde composantes (CO1, CO2) avant de l'appliquer audit actuateur (1).

7. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il consiste à comparer à un seuil prédéterminé la somme dudit paramètre (%PA) représentatif de la charge, de la vitesse de rotation (N) dudit moteur et de la dérivée ($d\%PA/dt$) dudit paramètre par rapport au temps, à appliquer un coefficient de pondération à chacun des termes de ladite somme et à opérer la commutation de ladite première stratégie à ladite seconde stratégie, lorsque ladite somme devient supérieure audit seuil. 5 10
8. Procédé suivant la revendication 7, caractérisé en ce qu'il consiste à opérer la commutation de ladite seconde stratégie à ladite première stratégie, lorsque ladite somme devient inférieure audit seuil. 15
9. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé suivant l'une quelconque des revendications précédentes. 20

25

30

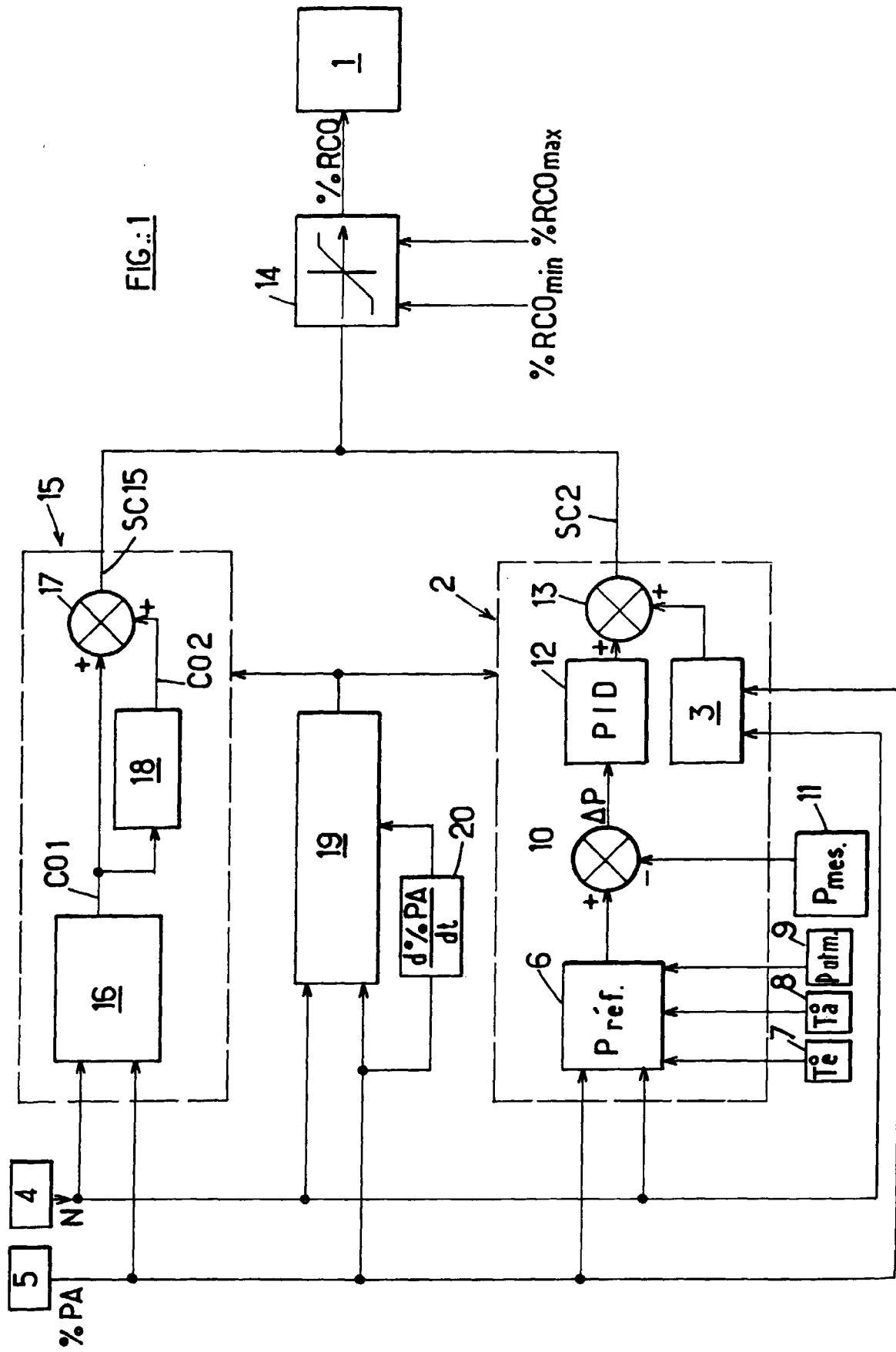
35

40

45

50

55



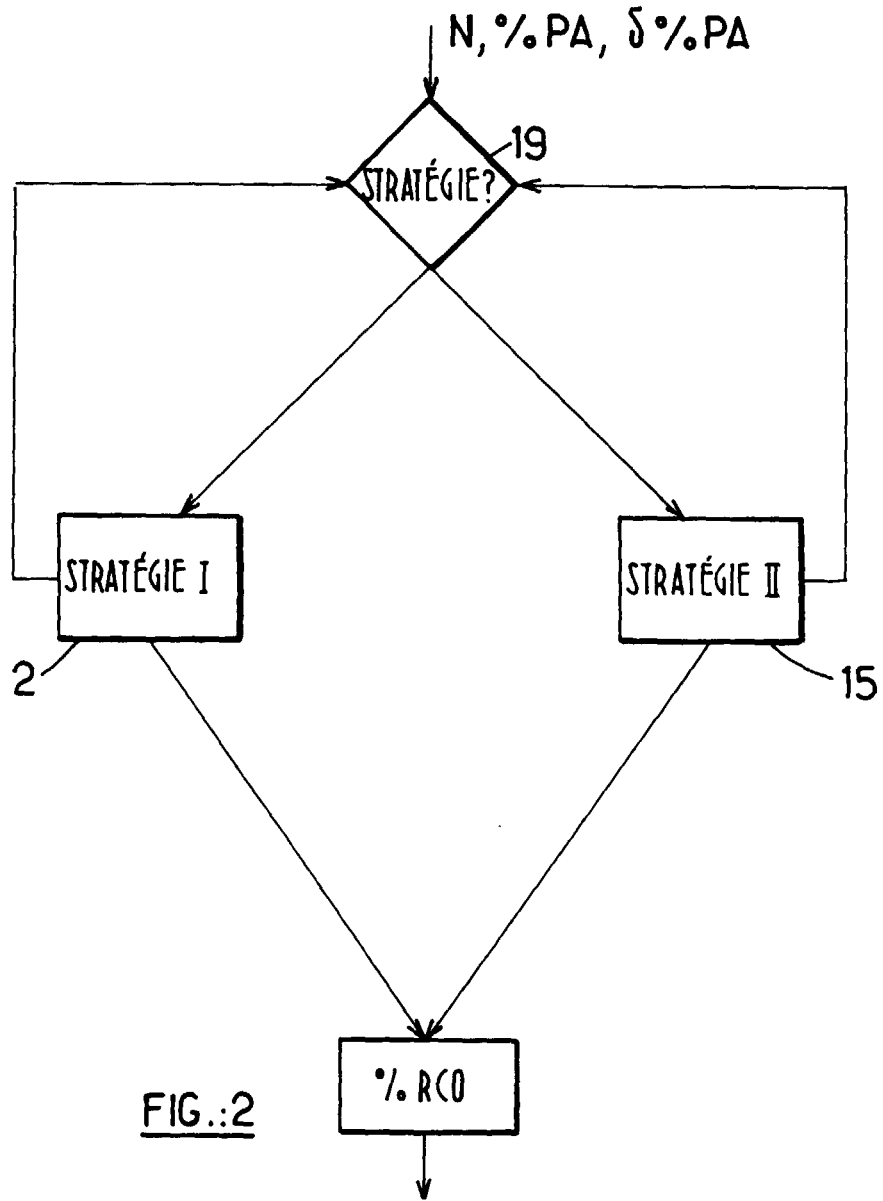


FIG.:2

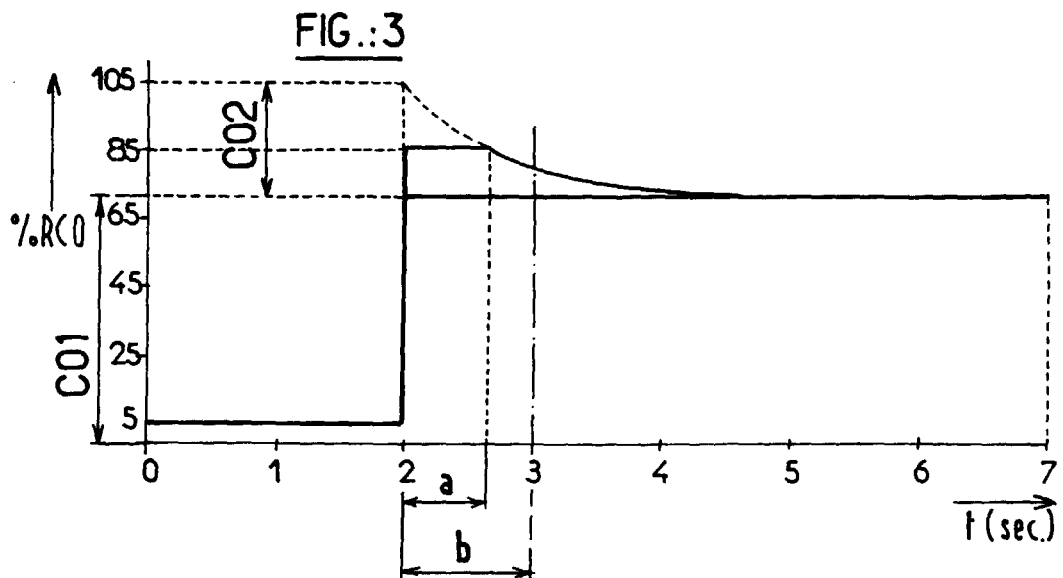


FIG.:3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 40 0381

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	EP 0 747 585 A (VOLKSWAGEN) 11 décembre 1996 (1996-12-11) * colonne 2, ligne 7 - colonne 3, ligne 5; figures *	1	F02B37/24
A	EP 0 323 256 A (HONDA) 5 juillet 1989 (1989-07-05) * revendications 37-43; figures *	1	
A	EP 0 870 914 A (DAIMLER - BENZ) 14 octobre 1998 (1998-10-14) * abrégé; figures *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			F02B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 27 avril 2000	Examineur Kooijman, F
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 00 40 0381

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

27-04-2000

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 747585	A	11-12-1996	JP 8338256 A	24-12-1996
			US 5782092 A	21-07-1998
EP 323256	A	05-07-1989	JP 1240736 A	26-09-1989
			JP 1267321 A	25-10-1989
			JP 1285622 A	16-11-1989
			JP 2627426 B	09-07-1997
			JP 1290923 A	22-11-1989
			JP 1889424 C	07-12-1994
			JP 6010422 B	09-02-1994
			CA 1312239 A	05-01-1993
			DE 3885597 D	16-12-1993
			DE 3885597 T	03-03-1994
			US 4970864 A	20-11-1990
			CA 1308974 A	20-10-1992
			CA 1315162 A	30-03-1993
			DE 3864999 A	24-10-1991
			DE 3867055 A	30-01-1992
			EP 0323754 A	12-07-1989
			EP 0323255 A	05-07-1989
			JP 1315617 A	20-12-1989
			JP 1889431 C	07-12-1994
			JP 6010423 B	09-02-1994
			JP 1884795 C	10-11-1994
			JP 2049926 A	20-02-1990
			JP 6005025 B	19-01-1994
			JP 1253527 A	09-10-1989
			JP 1881517 C	21-10-1994
			JP 6005026 B	19-01-1994
			JP 1315618 A	20-12-1989
			JP 1881518 C	21-10-1994
			JP 6005027 B	19-01-1994
			JP 1315619 A	20-12-1989
			JP 1886390 C	22-11-1994
			JP 6010424 B	09-02-1994
			US 4928489 A	29-05-1990
			US 4907409 A	13-03-1990
EP 870914	A	14-10-1998	DE 19715237 A	15-10-1998

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82